

ANALISIS FUZZY DELPHI TERHADAP HALANGAN DALAM PELAKSANAAN *MOBILE LEARNING* DI INSTITUT PENDIDIKAN GURU

Nurahimah Mohd Yusoff, Ph.D

Muhammad Nidzam Yaakob

Universiti Utara Malaysia, Sintok, Kedah Darul Aman

mniedzam27@gmail.com

Abstrak

Inovasi dalam mobile learning membawa kepada perubahan paradigma dalam pendidikan teknologi mobile yang dipercayai mempunyai potensi untuk digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran di Institut Pendidikan Guru (IPG). Mobile learning adalah merupakan satu langkah ke hadapan dalam perkembangan pembelajaran elektronik e-Learning. Dengan penghasilan alat komunikasi mudah alih, pakar pendidikan cuba mengambil inisiatif untuk mengaplikasikan penggunaan alat tersebut dalam pengajaran dan pembelajaran. Objektif kajian ini dijalankan untuk melihat kesepakatan pakar terhadap halangan dalam pelaksanaan mobile learning di Institut Pendidikan Guru. Dalam kajian ini, Kaedah Fuzzy Delphi dengan menggunakan 5 skala fuzzy digunakan bagi mengumpul respon 15 pensyarah pakar dalam pelbagai bidang pendidikan di Institut Pendidikan Guru Malaysia Zon Utara. Data yang dikumpul dianalisis menggunakan penomboran segitiga fuzzy (triangular fuzzy number) dan kedudukan (ranking) setiap pembolehubah ditentukan menggunakan 'defuzzification process'. Sebanyak 18 item soalan soal selidik diberikan kepada pakar untuk dinilai. Kaedah Fuzzy Delphi digunakan untuk analisis data. Data yang dikumpul dianalisis menggunakan penomboran segitiga fuzzy (triangular fuzzy number) dan kedudukan (ranking) setiap pembolehubah ditentukan menggunakan 'defuzzification process'. Konsensus pakar mendapati item "Terdapat kekurangan dalam perisian program pendidikan" berada di kedudukan (ranking) pertama. Kajian ini dapat memberi manfaat bukan sahaja kepada para pensyarah dan pelajar, malah sebagai rujukan kepada sistem pendidikan di Malaysia dalam mentransformasikan pendidikan melalui kolaborasi dengan teknologi mobile dalam pembelajaran terkini.

Kata kunci: *Mobile learning, teknologi mobile, Institut Pendidikan Guru*

Abstract

The innovation in mobile learning has brought about paradigm shift that it believed to have potential in the teaching and learning process in Institute of Teacher Training. Mobile learning is a step forward in the development of e-learning, with the creation of mobile devices, education experts took the initiative

to apply the technology into the teaching and learning process. The objective of this research is to find out about the opinion of experts in the usage of mobile learning in teachers training institute . In this research, the Fuzzy Delphi Method with 5 fuzzy scale is used to collect responses form 15 expert lecturers from various education field in the Northern Zone of Institute of Teacher Education. Collected data are analyzed using triangular fuzzy number and the ranking of each variable are obtained through the defuzzification process. There were 18 questionnaire items given to the experts for their assessment where Fuzzy Delphy method is used for analysis. The data collected were analyzed using the triangular fuzzy number and the ranking of each variable was identified using defuzzification process. The experts' consensus indicated that the item “Terdapat kekurangan dalam perisian program pendidikan”(there is a disadvantage in the education programme software) was ranked first. This research benefited both the lecturers and students as well as the education system in Malaysia in the transformation of education in integrating mobile technology in the latest learning environment.

Keywords: *Mobile learning, mobile technology, Institute of Teacher Training.*

PENGENALAN

Mobile Learning (m-Pembelajaran) telah berkembang seiring dengan perkembangan teknologi mudah alih dunia global. Perkembangan ini telah mendesak semua pihak untuk memenuhi tuntutan dalam perkembangan arus pembelajaran moden dalam dunia maya (Brown, Johnson & Poltrack, 2014). Kolahi (2002) menyatakan telah berlaku perubahan iaitu daripada sistem analog kepada sistem digital dalam perkembangan sistem digital generasi ketiga (3G). Ini adalah hakikat sebenar kesan dari perkembangan teknologi yang pesat pada masa sekarang dan masa depan. Maka secara praktisnya, hakikat ini perlu dimaanfatkan oleh semua pihak yang terlibat dalam bidang pendidikan bagi menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif dan menarik. Menurut Amani Dahaman (2014) penghasilan sebuah kurikulum yang sesuai dengan perubahan teknologi semasa adalah penting kepada sistem pendidikan di Malaysia pada masa hadapan. Inovasi dalam *mobile learning* boleh membawa kepada perubahan paradigma dalam pendidikan teknologi mudah alih yang dipercayai mempunyai potensi untuk digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah. M-Pembelajaran atau *mobile learning* merupakan satu langkah ke hadapan dalam perkembangan pembelajaran elektronik *e-Learning* (Gadd & Robert, 2010).

Konsep *Mobile Learning*

Dalam kajian-kajian awal, konsep *mobile learning* lebih banyak dikaitkan dengan peralatan mudah alih dan potensi untuk membolehkan pembelajaran sepanjang hayat (Sharples, 2000). Walau bagaimanapun, konsep *mobile learning* semakin berkembang dengan memberi fokus kepada mobiliti pelajar selain daripada peranan peralatan mudah alih sendiri. Ini membawa kepada pertimbangan *mobile learning* daripada perspektif pelajar dan untuk definisi bahawa: "Apa-apa jenis pembelajaran yang berlaku dimana sahaja pelajar berada tanpa lokasi yang ditetapkan atau pembelajaran yang berlaku apabila pelajar mengambil kesempatan daripada peluang-peluang pembelajaran yang ditawarkan oleh teknologi mudah alih" (O'Malley *et al.*, 2004). Perspektif semasa ke atas pembelajaran mudah alih umumnya jatuh ke dalam empat kategori yang luas (Winters, 2006): 1. *Technocentric*. Di sini pembelajaran mudah alih dilihat sebagai pembelajaran menggunakan peranti mudah alih seperti telefon pintar, *iPod*, *play station portable*, dan lain-lain; 2. Hubungan dengan e-pembelajaran. Perspektif ini mencirikan pembelajaran mudah alih sebagai lanjutan definisi *e-learning*; 3. Menambahkan pendidikan formal. Dalam *mobile learning* literatur pendidikan formal sering dicirikan sebagai pembelajaran bersemuka atau lebih khusus, seperti syarahan yang stereotaip. Walau bagaimanapun, ia tidaklah jelas bahawa perspektif ini adalah benar sepenuhnya. Bentuk pendidikan jarak jauh (contohnya, pembelajaran secara pos) telah wujud selama lebih 100 tahun, yang membawa kepada persoalan bahawa pembelajaran tradisonal dulu juga tidak berlaku sepenuhnya dalam bilik darjah, sama seperti yang berlaku kepada *mobile learning* sendiri; 4. Berpusat pelajar. Hasil gabungan kerja (Vavoula, Lefrere, O'Malley, Sharples & Taylor, 2004) dalam membentuk konsep *mobile learning* banyak menumpukan kepada pelajar sebagai fokus utama. Konsep *mobile learning* merupakan pembelajaran yang berpusatkan pelajar.

Kajian Literatur *Mobile Learning*

M-Pembelajaran atau *mobile learning* merupakan satu langkah ke hadapan dalam perkembangan pembelajaran elektronik *e-Learning* (Gadd & Robert, 2010). Dengan penghasilan alat komunikasi mudah alih, pakar pendidikan cuba mengambil inisiatif untuk mengaplikasikan penggunaan alat tersebut dalam pengajaran dan pembelajaran. Menyokong situasi ini, teknologi telah mencipta perubahan kepada kaedah pembelajaran dan ianya seiring dengan cabaran yang mendatang. Terkini, secara praktiknya terdapat pelbagai teori pembelajaran yang menunjukkan bagaimana manusia belajar seperti teori perlakuan, kognitivisme, konstruktivisme dan pembelajaran sosial yang ada kaitannya dengan m-Pembelajaran (Algonquin College, 2011).

Selari dengan fenomena semasa ini, ciptaan teknologi dalam teknologi elektronik dan komunikasi membolehkan kita untuk melakukan pelbagai aktiviti di *internet*

yang mungkin kita tidak dapat fikirkan dulu. Dengan senario baru ini, m-Pembelajaran melalui *internet* kini realiti. Namun begitu, memandangkan kemudahan internet yang kurang menjadikan m-Pembelajaran tidak dapat dilaksanakan secara berkesan dan teratur (Kaushik, 2014). Untuk itu, dicadangkan satu konsep persekitaran pembelajaran individu berasaskan teknologi m-Pembelajaran dalam kombinasi dengan menggunakan sistem e-portfolio bagi merangsang minat pelajar dan pembelajaran makmal kreatif dalam pendidikan kejuruteraan. Nyata dengan keperluan ini, senario pendidikan semasa memerlukan persekitaran pembelajaran yang di sokong oleh ICT (Terkowsky, Claudius, Haertel, Tobias, Bielski, Emanuel, May & Dominik, 2014). Kesannya perkembangan pesat dalam bidang Internet dan alat pembelajaran *mobile* telah menjadikan interaksisosal dikalangan masyarakat lebih mudah. Dengan m-Pembelajaran, pelajar boleh menjana kejelekitan pembelajaran dengan penyertaan aktif dan interaksi dua hala dalam komuniti pelajar itu sendiri. Pembelajaran mampu menjadi lebih baik dan menarik dengan menggunakan alatan *mobile* untuk memudahkan pelajar mengakses keperluan internet (Chao, 2014). Namun begitu terdapat juga halangan terutamanya di pendidikan tinggi apabila berlaku perubahan sistem pendidikan tradisional kepada pendidikan *mobile* yang boleh menjejaskan objektif serta kandungan matapelajaran tersebut (Wright & Parchoma, 2011).

Jadi jelaslah bahawa segala bentuk perubahan akan berhadapan dengan halangan dan cabaran dalam soal ekonomi, politik dan sosial yang secara langsung turut mempengaruhi status pendidikan sesebuah negara. Tetapi dengan gelombang ekonomi kini, peningkatan dalam penggunaan *smartphone* telah membuka ruang yang luas dalam perubahan era pedagogi tradisi kepada pedagogi maya di alam siber (Specht, 2014).

Penyataan Masalah

Pembangunan pesat teknologi mudah alih memandu evolusi e-pembelajaran ke m-pembelajaran (*mobile learning*). Bagaimanapun penyelidikan akademik mengenai kesan mudah alih teknologi pada proses pembelajaran dalam pendidikan tinggi dan garis panduan reka bentuk pengajaran berasaskan rangka kerja yang kukuh teori untuk mudah alih-pembelajaran masih kurang di laksanakan (Chin & Sylvia, 2014). Sistem pendidikan di Malaysia telah menunjukkan perubahan yang bersifat drastik dan terbuka terutamanya dalam perkembangan teknologi *wireless*. Fenomena ini menunjukkan perlunya perubahan dibawa dalam sistem pendidikan di Malaysia untuk mengatasi halangan dan cabaran semasa (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2012). Tambahan pula penggunaan telefon mudah alih dalam kalangan rakyat Malaysia yang menunjukkan peningkatan yang berlipat ganda dan ini memberikan petanda bahawa *mobile learning* mampu untuk di laksanakan di Malaysia (Supyan, Mohd Radzi, Zaini, & Pramela, 2011). Situasi ini jelas menunjukkan kepada masyarakat tentang kepentingan penggunaan telefon mudah alih dalam pendidikan. Faktor ini adalah di sebabkan oleh kebanyakan rakyat

Malaysia secara puratanya mempunyai telefon mudah alih yang telah dianggap sebagai keperluan asas dalam kehidupan pada masa kini (Rafiza & Punithavathy, 2013).

Sejajar dengan perkembangan terkini tersebut, Institut Pendidikan Guru (IPG) telah dibekalkan dengan komputer, *laptop*, rangkaian wifi dan portal pendidikan yang berkesan. Justeru itu pelaksanaan *mobile learning* dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan satu perubahan kepada fungsi guru itu sendiri dan mengurangkan rasa bosan belajar. Selanjutnya Kementerian Pendidikan Malaysia telah menyediakan kemudahan dan meningkatkan kemudahan infrastruktur di IPG selaras dengan keperluan teknologi dan juga keperluan pedagogi alam maya pada masa kini (Institut Pendidikan Guru Malaysia, 2011). Dasar Pembangunan Pendidikan Malaysia telah mengariskan satu Pelan Pembangunan Pendidikan yang komprehensif melalui Laporan Awal Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Pelan ini menjelaskan tentang tumpuan ke arah meningkatkan kualiti program latihan praperkhidmatan dan semakan kurikulum atau program latihan guru bagi menyediakan guru baharu dibekalkan dengan persediaan yang cukup dengan kemahiran mengajar abad ke-21 (Laporan Awal Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 -2025, 2012). Menyedari tentang fenomena perubahan trend dan pedagogi pembelajaran, m-Pembelajaran adalah merupakan *trend* baru pendidikan jarak jauh yang terhasil dari peringkat di mana teknologi *wayarless* dibangunkan untuk menjadi matang dalam sistem pendidikan semasa. Sistem pendidikan di Malaysia telah menunjukkan perubahan yang bersifat drastik dan terbuka terutamanya dalam perkembangan teknologi *wayarless*. Ini di sokong pula dengan penggunaan peralatan mudah alih yang semakin meningkat kadar penggunaanya (Seadah Siraj, 2008). Statistik Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia, didapati kadar penggunaan telefon mudah alih telah mencecah sebanyak 30.144 juta pada tahun 2009. Bilangan pengguna pula telah meningkat kepada 31.456 juta pada suku tahun kedua 2010. Senario ini jelas menunjukkan bahawa terdapat perubahan dan juga peningkatan yang drastik secara berterusan terhadap penggunaan telefon mudah alih di Malaysia (RMK-10, 2010).

Objektif Kajian

1. Mengenal pasti halangan utama dalam pelaksanaan *mobile learning* di Institut Pendidikan Guru berdasarkan kesepakatan pakar.
2. Mengenal pasti kedudukan *ranking* elemen-elemen dalam aspek halangan pelaksanaan *mobile learning* di Institut Pendidikan Guru berdasarkan kesepakatan pakar.

Soalan Kajian

1. Apakah halangan utama dalam pelaksanaan *mobile learning* di Institut Pendidikan Guru berdasarkan kesepakatan pakar.

2. Bagaimanakah kedudukan ranking elemen-elemen dalam aspek halangan pelaksanaan *mobile learning* di Institut Pendidikan Guru berdasarkan kesepakatan pakar.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif, sampel kajian melibatkan 15 orang pakar bidang (Adler & Zigler, 1996). Instrumen kajian yang digunakan ialah set soal selidik yang mengandungi 18 item yang diedarkan kepada pakar. Kriteria pemilihan pakar dalam kajian adalah melibatkan:

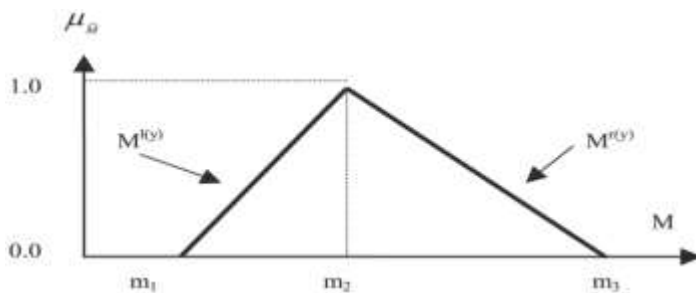
- i. Pensyarah yang mempunyai ijazah Doktor Falsafah dalam bidang terbabit.
- ii. Pensyarah IPG yang telah berkhidmat 10-20 tahun dalam bidang pendidikan.
- iii. Pensyarah pakar IT di peringkat IPG Kampus.

Untuk melaksanakan teknik *Fuzzy Delphi* dalam kajian ini, pengkaji menentukan sekumpulan pakar yang bersetuju untuk memberi sumbangan kepakaran mereka dalam menyatakan idea, mengkritik dan menambah baik kandungan item yang telah ditentukan oleh pengkaji. Para pakar diminta menyatakan aras persetujuan terhadap setiap item sama ada sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Setelah semua pakar menandakan aras persetujuan masing-masing, pakar juga diminta memberikan pandangan masing-masing terhadap setiap item di dalam borang soal selidik. Data dari Skala Likert yang diperolehi kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk data nombor Fuzzy dan dianalisis menggunakan perisian *Microsoft Excel*. Teknik analisis data ini dikenali sebagai teknik *Fuzzy Delphi* atau *Fuzzy Delphi Method* (FDM). Komen dan cadangan pakar juga diambil kira untuk menambah baik item.

Teknik *Fuzzy Delphi*

Pengumpulan dan Penganalisaan Data Teknik *Fuzzy Delphi*

Dalam teknik *Fuzzy Delphi* ada dua istilah yang perlu difahami iaitu *Triangular Fuzzy Number* dan proses *Defuzzification*. *Triangular Fuzzy Number* mewakili nilai m_1 , m_2 dan m_3 dan ia ditulis seperti ini (m_1 , m_2 , m_3). Nilai m_1 mewakili nilai minimum, nilai m_2 mewakili nilai munasabah manakala nilai m_3 mewakili nilai maksimum. Manakala *Triangular Fuzzy Number* digunakan untuk menghasilkan skala Fuzzy (yang sama seperti skala Likert) bagi tujuan menterjemahkan pembolehubah linguistik kepada nombor fuzzy. Bilangan tahap bagi skala Fuzzy adalah dalam bilangan ganjil. Lebih tinggi skala Fuzzy, lebih tepat data yang diperolehi. Ia dapat dijelaskan dalam Rajah 1.



Rajah 1. Aras Persetujuan Skala Fuzzy. Adaptasi dari Mohd. Ridhuan Mohd. Jamil, Saedah Siraj, Zaharah Hussin, Nurul Rabihah Mat Noh & Ahmad Arifin Sapar (2014).

Dalam kajian ini, proses pengumpulan dan penganalisan teknik *Fuzzy Delphi* dilaksanakan apabila pakar diberikan item dan setiap instrumen diwakili oleh skala Likert serta ruangan kosong untuk komen serta cadangan pakar. Data skala Likert yang diperolehi akan dianalisis dengan menggunakan program *Excel*. Semua data ditukarkan ke dalam bentuk *Triangular Fuzzy Number*. Skala *Fuzzy* lima poin digunakan dalam kajian ini. Ia dapat dilihat dalam Jadual 1.

Jadual 1

Jadual Lima Point Skala Fuzzy

Aras Persetujuan	Skala Fuzzy
Sangat tidak setuju	0.0, 0.0, 0.2
Tidak setuju	0.0, 0.2, 0.4
Sederhana setuju	0.2, 0.4, 0.6
Setuju	0.4, 0.6, 0.8
Sangat setuju	0.6, 0.8, 1

Jadual 1 menunjukkan bahawa semakin tinggi nombor pada skala, semakin tepat data yang diperolehi. Di dalam kajian ini, pengkaji memilih skala lingusitik lima poin seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2

Skala kajian

Aras Persetujuan	Skala Fuzzy	Skala Likert
Sangat tidak setuju	0.0, 0.0, 0.2	1
Tidak setuju	0.0, 0.2, 0.4	2
Sederhana setuju	0.2, 0.4, 0.6	3
Setuju	0.4, 0.6, 0.8	4
Sangat setuju	0.6, 0.8, 1	5

Data-data kemudian dijadualkan untuk mendapatkan nilai Fuzzy (n_1, n_2, n_3) serta nilai purata Fuzzy (m_1, m_2, m_3) bagi mendapatkan nilai *threshold*, peratusan konsensus pakar, *defuzzification* dan *ranking item*. Bagi tujuan mendapatkan kesepakatan pakar untuk setiap item, nilai *threshold* tidak melebihi 0.2. Peratusan persetujuan pakar pula perlu melebihi nilai 75% manakala nilai *defuzzification* bagi setiap item perlu melebihi nilai α -cut = 0.5. Untuk mendapatkan nilai *threshold*, jarak di antara dua nombor Fuzzy ditentukan dengan menggunakan formula berikut iaitu:

$$d(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]}.$$

Rajah 2. Formula penentuan jarak di antara dua nombor Fuzzy.

Berdasarkan formula pada Rajah 2, nilai d adalah nilai *threshold*. Jika nilai $d \leq 0.2$, ia bermaksud kesemua pakar mencapai kesepakatan terhadap item berkenaan. Jika sebaliknya, pusingan kedua perlu dibuat untuk melihat sama ada item tersebut diperlukan atau tidak (Chen, 2000 ; Cheng & Lin, 2002). Teknik *Fuzzy Delphi* juga melibatkan proses menentukan kesepakatan pakar samada melebihi atau bersamaan dengan 75% bagi keseluruhan konstruk atau bagi setiap item. Setiap item diandaikan mencapai kesepakatan pakar jika peratusan kesepakatan pakar untuk item berkenaan adalah sama atau melebihi 75% (Chu & Hwang, 2008). Proses *defuzzification* turut dilakukan dalam proses penganalisaan data kajian teknik *Fuzzy Delphi*. Ia adalah proses menentukan kedudukan atau keutamaan bagi setiap item atau untuk menentukan kedudukan bagi setiap pembolehubah mahupun sub-pembolehubah. Dalam proses ini, terdapat tiga rumus iaitu :

- i. $A = 1/3 * (m_1 + m_2 + m_3)$, atau;
- ii. $A = 1/4 * (m_1 + 2m_2 + m_3)$, atau;
- iii. $A = 1/6 * (m_1 + 4m_2 + m_3)$.

Nilai α -cut = nilai median bagi '0' dan '1', dimana α -cut = $(0+1)/2 = 0.5$. Sekiranya nilai A terhasil kurang dari nilai α -cut = 0.5, item akan ditolak kerana ia menunjukkan kesepakatan pakar dalam menolak item tersebut namun jika nilai A yang terhasil adalah melebihi nilai α -cut = 0.5, item akan diterima kerana ia menunjukkan konsensus pakar untuk menerima item berkenaan (Bodjanova, 2006).

DAPATAN KAJIAN

Kesepakatan Pakar *Fuzzy Delphi* Terhadap Halangan Pelaksanaan *Mobile Learning* di IPG

Jadual 3

Item-item halangan melaksanakan mobile learning di IPG

Item	
A1	Menggunakan <i>mobile learning</i> menuntut lebih masa dalam kelas semasa pengajaran.
A2	Menggunakan <i>mobile learning</i> dalam kelas membazir masa pengajaran.
A3	Kurikulum yang ada kini tidak sesuai menggunakan <i>mobile learning</i> .
A4	Terdapat kekurangan akses internet di institusi saya.
A5	Kekurangan akses kepada peralatan komputer riba dan peralatan <i>mobile</i> yang lain.
A6	Bilangan pelajar yang ramai menghindarkan saya daripada menggunakan <i>mobile learning</i> .
A7	Ketiadaan sistem ganjaran untuk menggalakkan penggunaan <i>Mobile learning</i> .
A8	Terdapat kurangnya pemahaman dalam kalangan pensyarah tentang kepentingan <i>mobile learning</i> .
A9	Terdapat kekurangan dalam bantuan teknikal di institusi saya.
A10	Terdapat kekurangan dalam perisian program pendidikan..
A11	Kos untuk membeli peralatan <i>mobile</i> yang agak mahal.
A12	Terdapat kekurangan kemudahan peralatan <i>mobile learning</i> di institusi saya.
A13	Terdapat kekurangan bantuan teknikal dalam melaksanakan <i>mobile learning</i> di institusi saya.
A14	Tiada hasrat untuk memperkenalkan <i>mobile learning</i> di IPG.
A15	Saya berasa tidak yakin apabila menggunakan <i>mobile device</i> .
A16	Saya berasa cemas apabila menggabungkan <i>mobile learning</i> dalam kelas.
A17	Bekerja dengan <i>mobile device</i> membuatkan saya gementar.
A18	<i>Mobile device</i> membuatkan saya rasa bimbang.

Nilai *threshold*(d), peratusan kesepakatan pakar, *defuzzification* dan *ranking item* bagi item-item di atas ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 4

Nilai threshold (d), peratusan kesepakatan pakar, defuzzification dan ranking item bagi halangan pelaksanaan Mobile Learning di IPG

Pakar	Item		Item		Item		Item		Item		Item		Item		Item		Item	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.5	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
5	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
6	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
7	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
8	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
9	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
10	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
11	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2
12	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
13	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2

14	0.1	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1
15	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2

Pakar	Item									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Peratusan Konsensus Pakar Berdasarkan Setiap Item	100%	86%	100%	100%	93%	78%	78%	100%	100%	80%
Peratusan Konsensus Kumpulan Pakar bagi Keseluruhan Item	Peratus Konsensus Kumpulan Pakar = $(246 / 270) \times 100\% = 90\%$									
Nilai <i>Defuzzification</i> / Nilai Skor Item	0.507	0.533	0.507	0.520	0.542	0.502	0.516	0.573	0.560	0.68
Kedudukan (ranking) Item	9	5	9	8	4	10	8	2	3	1

Jadual 4 (sambungan)

* Kaedah 1: Item A2, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13, A14, A15 dan A16 melebihi nilai *threshold* (d) = 0.2

** Kaedah 2: Peratus persetujuan pakar menunjukkan kesemua item melebihi nilai 75%

*** Kaedah 3: Kesemua nilai *defuzzification* bagi setiap item melebihi nilai α -cut = 0.5

Jadual 4 (Sambungan)

Pakar	Item							
	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Peratusan konsensus Pakar Berdasarkan Setiap Item	86%	78%	93%	93%	93%	93%	100%	100%
Peratus Konsensus Kumpulan Pakar = $(246 / 270) \times 100\% = 90\%$								
Peratusan konsensus Kumpulan Pakar bagi Keseluruhan Item								
Nilai <i>Defuzzification</i> / Nilai Skor Item	0.529	0.573	0.516	0.533	0.533	0.520	0.502	0.524
Kedudukan (ranking) Item	6	2	8	5	5	8	10	7

Berdasarkan Jadual 4, hanya item A3 dan A5 sahaja yang mempunyai nilai $threshold(d) \leq 0.2$. Menurut Cheng dan Lin (2002), jika nilai purata dan penilaian pakar adalah kurang dari nilai *threshold* 0.2, item tersebut telah mendapat kesepakatan pakar. Meskipun dapatan menunjukkan item A2, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13, A14, A15 dan A16 melebihi nilai $threshold(d)=0.2$, namun peratus persetujuan pakar menunjukkan kesemua item berada melebihi nilai 75%. Kesemua nilai *defuzzification* bagi setiap item juga melebihi nilai α -cut = 0.5. Ini menunjukkan item-item halangan untuk melaksanakan *Mobile Learning* di Institut Pendidikan Guru mendapat kesepakatan dari para pakar. Item yang disusun mengikut keutamaan seperti ditunjukkan dalam jadual di bawah:

Jadual 5

Item halangan dalam melaksanakan *mobile learning* di IPG mengikut keutamaan

Nombor item	Item	Susunan mengikut keutamaan
A10	Terdapat kekurangan bentuk perisian dalam program pendidikan.	1
A8	Terdapat kurangnya pemahaman dalam kalangan pensyarah tentang kepentingan <i>mobile learning</i> .	2
A12	Terdapat kekurangan kemudahan peralatan <i>mobile learning</i> di institusi saya.	2
A9	Terdapat kekurangan dalam bantuan teknikal di institusi saya.	3
A5	Kekurangan akses kepada peralatan komputer riba dan peralatan <i>mobile</i> yang lain.	4
A2	Menggunakan <i>mobile learning</i> dalam kelas membazir masa pengajaran.	5
A14	Tiada hasrat untuk memperkenalkan <i>mobile learning</i> di IPG.	5
A15	Saya berasa tidak yakin apabila menggunakan <i>mobile device</i> .	5
A11	Kos untuk membeli peralatan <i>mobile</i> yang agak mahal.	6
A18	<i>Mobile device</i> membuatkan saya rasa bimbang.	7
A4	Terdapat kekurangan akses <i>internet</i> di institusi saya.	8
A16	Saya berasa cemas apabila menggabungkan <i>mobile learning</i> dalam kelas.	8
A7	Ketiadaan sistem ganjaran untuk menggalakkan penggunaan <i>mobile learning</i> .	9
A13	Terdapat kekurangan bantuan teknikal dalam melaksanakan <i>mobile learning</i> di institusi saya.	9
A1	Menggunakan <i>mobile learning</i> menuntut lebih masa dalam kelas semasa pengajaran.	10
A3	Kurikulum yang ada kini tidak sesuai menggunakan <i>mobile learning</i> .	10
A6	Bilangan pelajar yang ramai menghindarkan saya daripada menggunakan <i>mobile learning</i> .	11
A17	Bekerja dengan <i>mobile device</i> membuatkan saya gementar.	11

Jadual 6 pula menunjukkan nilai skor *defuzification* bagi ciri-ciri konstruk halangan dalam pelaksanaan *mobile learning* di IPG. Berdasarkan nilai skor *defuzification*

menunjukkan kedudukan bagi setiap item yang perlu diberi keutamaan oleh pakar melaksanakan *Mobile Learning* di IPG.

Jadual 6

Nilai skor *defuzification* bagi ciri-ciri konstruk halangan dalam pelaksanaan *mobile learning* di IPG.

Item	Nilai skor		Kedudukan
	<i>Fuzzy evaluation</i>	<i>Average of fuzzy number</i>	
1	7.600	0.507	10
2	8.000	0.533	5
3	7.600	0.507	10
4	7.800	0.520	8
5	8.133	0.542	4
6	7.533	0.502	11
7	7.733	0.516	9
8	8.600	0.573	2
9	8.400	0.560	3
10	10.200	0.680	1
11	7.933	0.529	6
12	8.600	0.573	2
13	7.733	0.516	9
14	8.000	0.533	5
15	8.000	0.533	5
16	7.800	0.520	8
17	7.533	0.502	11
18	7.867	0.524	7

Hasil daripada nilai skor *defuzification* bagi setiap ciri-ciri item halangan pelaksanaan *mobile learning* di Institut Pendidikan Guru dilihat memberi nilai yang dipersetujui. Jadual 3 memperlihatkan bahawa Item terdapat kekurangan bentuk perisian dalam program pendidikan adalah ditempat yang pertama dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 10.200. Diikuti oleh item terdapat kekurangan kemudahan peralatan *mobile learning* di institusi dengan nilai *defuzification* sebanyak 8.600. Seterusnya diikuti oleh item terdapat kurangnya pemahaman dalam kalangan pensyarah tentang kepentingan *mobile learning* dengan nilai *defuzification* sebanyak 8.600 turut berada di tempat kedua susunan item. Item berada di kedudukan ketiga pula ialah terdapat kekurangan dalam bantuan teknikal di institusi dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 8.400. Seterusnya item di tempat keempat ialah kekurangan akses kepada peralatan komputer riba dan peralatan mobile yang lain dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 8.133.

Seterusnya tiga item berada di tempat kelima iaitu penggunaan *mobile learning* dalam kelas membazir masa pengajaran, tiada hasrat untuk memperkenalkan *mobile learning* di IPG dan berasa tidak yakin apabila menggunakan *mobile device* dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 8.000.

Kos untuk membeli peralatan mobile yang agak mahal berada di ranking yang ke enam dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 7.933. Seterusnya item yang ke 18 iaitu *mobile device* membuatkan saya rasa bimbang berada di tempat ke tujuh dengan dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 7.867. Item yang berada di kedudukan yang ke lapan pula ialah dua item iaitu berasa cemas apabila menggabungkan *mobile learning* dalam kelas dan item terdapat kekurangan akses internet di institusi saya dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 7.800.

Seterusnya ketiadaan sistem ganjaran untuk menggalakkan penggunaan *mobile learning* berada pada kedudukan yang ke sembilan bersama dengan item terdapat kekurangan bantuan teknikal dalam melaksanakan *mobile learning* di institusi saya berada di kedudukan yang kesembilan dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 7.733. Terdapat dua item yang berada pada kedudukan yang kesepuluh iaitu item menggunakan *mobile learning* menuntut lebih masa dalam kelas semasa pengajaran dan kurikulum yang ada kini tidak sesuai menggunakan *mobile learning* dengan nilai skor *defuzification* sebanyak 7.600. Bilangan pelajar yang ramai menghindarkan saya daripada menggunakan *mobile learning* dan bekerja dengan *mobile device* membuatkan saya gementar berada pada kedudukan yang terakhir iaitu pada kedudukan yang ke sebelas dalam senarai susunan item.

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan terdapat tiga halangan utama dalam melaksanakan *mobile learning* di Institut Pendidikan Guru. Halangan-halangan itu ialah kekurangan perisian program pendidikan, kurang pemahaman pensyarah tentang kepentingan *mobile learning* dan kekurangan peralatan *mobile learning* di IPG. Di Institut Pendidikan Guru sememangnya tidak ada mana-mana kursus pun yang mempunyai perisian khusus untuk *mobile learning*. Walau bagaimanapun terdapat di sesetengah institusi di luar negara ada pihak-pihak tertentu yang menyediakan perisian khusus untuk *mobile learning*. Perisian program pendidikan bukan elemen utama sebenarnya dalam pelaksanaan *mobile learning*. Pada masa kini terdapat banyak perisian yang boleh membantu dalam pelaksanaan *mobile learning*. Misalnya pensyarah boleh menggunakan platform percuma seperti watsap, telegram, wechat, Edmodo dan Schoology untuk melaksanakan *mobile learning*. Halangan seterusnya dalam dalam pelaksanaan *mobile learning* di IPGK Zon Utara ialah berkaitan dengan pemahaman pensyarah terhadap *mobile learning*. Bagi mengatasi masalah ini pensyarah boleh diberi bengkel atau kursus berkaitan *mobile learning*. Kekurangan peralatan juga menjadi satu halangan dalam pelaksanaan

mobile learning di IPGK Zon Utara. Peralatan yang ada di IPGK Zon Utara cuma laptop yang mempunyai teknologi *wireless*, tetapi IPG tidak membekalkan peralatan seperti *tablet* atau telefon pintar. Walau bagaimanapun semua IPGK Zon Utara mempunyai sistem rangkaian *wireless* yang agak baik.

Bora & Dhumane (2012) menyatakan terdapat 4 kriteria perlu diberi pertimbangan sekiranya *mobile learning* hendak dimasukkan dalam arus perdana pendidikan:

1. Menyenaraikan kursus-kursus yang melaksanakan inisiatif *mobile learning* dalam prospektus rasmi institusi pendidikan. Ini adalah penting untuk menggabungkan pembelajaran mudah alih ke dalam pendidikan dan latihan.
2. Kursus dikenakan yuran pengajian. Sesetengah negara mengenakan yuran pengajian bagi enrolmen dalam kursus-kursus pendidikan lanjutan dan tinggi.
3. Kursus tersebut dinilai seperti kursus-kursus yang lain. Jika kursus *mobile learning* tidak dinilai dengan kaedah dan prosedur yang sama seperti kursus-kursus lain yang ditawarkan oleh institusi, ia tidak boleh dianggap sebagai sebahagian daripada pendidikan arus perdana dan latihan.
4. Kursus-kursus tersebut mendapat tauliah dan mencapai akreditasi. Ini adalah penting untuk menggabungkan pembelajaran mudah alih ke dalam arus perdana seperti pendidikan jarak jauh dan e-pembelajaran, pencapaian akreditasi untuk pembelajaran *mobile learning* adalah satu petunjuk bahawa sektor telah memasuki ke dalam arus perdana.

Peranti ini mempunyai keupayaan untuk guru dan pelajar berinteraksi dua hala dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Penggunaannya secara tak rasmi atau secara tidak langsung mungkin ada gunakan. Misalnya pelajar menghubungi pensyarah melalui SMS atau panggilan telefon untuk mendapat maklumat mengenai sesuatu pembelajaran, masalah tugas dan sebagainya. Semasa pensyarah melaksanakan kuliah, terdapat pelajar yang telah melayari internet membaca topik-topik yang berkaitan, muat turun bahan-bahan dari *youtube*, mencari makna istilah-istilah atau mencari soalan-soalan latihan. Keadaan ini sebenarnya menunjukkan pembelajaran *mobile learning* telah berlaku secara tidak langsung. Cuma yang kurang ada pada masa kini ialah reka bentuk bahan pembelajaran secara formal dan khusus untuk bahan-bahan pembelajaran di Institut Pendidikan Guru (IPG) masih kurang. Penggunaan atau penerapan kaedah pembelajaran *mobile learning* dalam pelaksanaan kuliah tidak diperaktikkan secara khusus. Maknanya pembelajaran *mobile* ada berlaku tetapi hanya secara tanpa disedari.

RUJUKAN

- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing into the oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Amani Dahaman (2014). *Pembangunan modul m-Pembelajaran Bahasa Arab di Institut Pendidikan Guru*. (Tesis Doktor Falsafah yang tidak diterbitkan). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Algonquin College. (2011). *A new era of connectivity at Algonquin College: Collaborative approach to Mobile Learning Centre, a first in Canada*. Retrieved from <http://www.algonquincollege.com/PublicRelations/Media/2011/Releases/MobileLearningCentreNewsRelease.pdf>
- Brown, J., Hruska, M., Johnson, A., & Poltrack, J. (2014). Educational standards for mobile learning and mobile mobile application development. In *Perspectives on open and distance learning: increasing access through mobile learning* (pp. 17–25). Retrieved from <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=466>
- Bui, N.K., Dinh, N.T., & Kabilan, M.K. (2012). *An examination of ICT utilization by Academics*
- Bodjanova, S. (2006). Median alpha-levels of a fuzzy number. *Fuzzy Sets and Systems*, 157(7), 879-891.
- Bora, Shital P., & Dhumane, Pankaj. B. (2012). Mobile learning: It's implication in education and training. *Online International Interdisciplinary Research Journal*, {Bi-Monthly}, ISSN2249-9598, Volume-II, Issue-II, Mar-Apr 2012
- Chang, P. T., Huang, L. C., & Lin, H. J. (2000). The fuzzy delphi method via fuzzy statistics and membership function fitting and an application to the human resources. *Fuzzy Sets and Systems*, 112 (3), 511-520
- Chang, P. L., Hsu, C. W., & Chang, P. C. (2011). Fuzzy Delphi method of evaluating hydrogen production. *International Journal of Hydrogen Energy*, 36, 14172-14179.
- Chao, H., LAI, C., Chen, S., & Huang, Y. A M-Learning content recommendation service by exploiting mobile social interactions. *Learning Technologies*,

- IEEE Transactions on*, vol.PP, no.99, pp.1,1doi:
10.1109/TLT.2014.2323053
- Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1-9.
- Cheng CH., & Lin Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142 (1), 74-86.
- Chin, Sylvia, Mobile technology and gamification: The future is now!, *Digital Information and Communication Technology and it's Applications (DICTAP)*, 2014 Fourth International Conference on , vol., no., pp.138,143, 6-8 May 2014doi: 10.1109/DICTAP.2014.6821671
- Chu, H. C., & Hwang, G. J. (2008). A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts. *Expert Systems with Applications*, 34 (28), 26-40.
- Gadd, Robert (2010). M Learning content types: Overview and intro. *M Learning Trends*.
- Institut Pendidikan Guru Malaysia (2011). *The new IPG : Learner centered university*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kaushik, P., Azad, A.K.M., & Vakati, K.C. Customizing household mobile robot for remote laboratories. *Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV)*, 2014 11th International Conference on, vol., no., pp.144,150, 26-28 Feb. 2014doi: 10.1109/REV.2014.6784241
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2012). *Laporan Awal Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*.Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kolahi, S. S. (2002). Evolution towards third generation wireless networks. *Kertas kerja dibentangkan di 15th. Annual NACCQ*. Hamilton, New Zealand.
- Mohd. Ridhuan Mohd. Jamil, Zaharah Hussin, Nurul Rabihah Mat Noh, Ahmad Arifin Sapar & Norlidah Alias (2013). *Application of Fuzzy Delphi Method in educational research. design and developmental research*. Dlm. Saedah Siraj, Norlidah Alias, Dorothy DeWitt & Zaharah Hussin (pnyt). Kuala Lumpur: Pearson Malaysia Sdn.Bhd.
- Rafiza, A. R., & Punithavathy, P. (2013). Cognitive task analysis of experts in

- designing multimedia learning object guideline (M-Log): *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(1): 1-14
- RMK-10 (2010). *Bab 5: Membangun dan membekalkan modal insan bertaraf dunia*.
- Saedah Siraj (2008). *Kurikulum masa depan*. Universiti Malaya: Kuala Lumpur.
- Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computer & Education*, 34, 177-193. Dimuat turun pada Jan 15, 2006,
- Supyan, H., Mohd Radzi, M., Zaini, A. & Pramela, K. (2011, June). Mobile learning readiness among Malaysian students at higher learning institutes. *Paper presented at APAC M-Learning Conference 2011*, Hyatt Regency, 8-9 June. Bandung, Indonesia.
- Specht, M. (2014). Design of contextualised mobile learning applications. In *Perspectives on open and distance learning: increasing access through mobile learning*. (pp. 61–72). Retrieved from <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=466>
- Terkowsky, Claudius., Haertel, Tobias., Bielski, Emanuel., & May, Dominik. Bringing the inquiring mind back into the labs a conceptual framework to foster the creative attitude in higher engineering education, *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE* , vol., no., pp.930,935, 3-5 April 2014doi: 10.1109/EDUCON.2014.6826209
- Vavoula, G. N., Lefrere, P., O'Malley, C., Sharples, M., & Taylor, J. (2004). *Producing guidelines for learning, teaching and tutoring in a mobile environment*. MOBILearn project.
- Wright, S., & Parchoma, G. (2011). Technologies for learning? An actor-network theory critique of ‘affordances’ in research on mobile learning. *Research in Learning Technology*, 19(3), 247-258
- Winters, N. (2006). What is mobile learning? Dalam M. Sharples (Eds.). *Big issues in mobile learning* (ms. 7-11). The University of Nottingham, UK: LSRI